

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09153735  
PUBLICATION DATE : 10-06-97

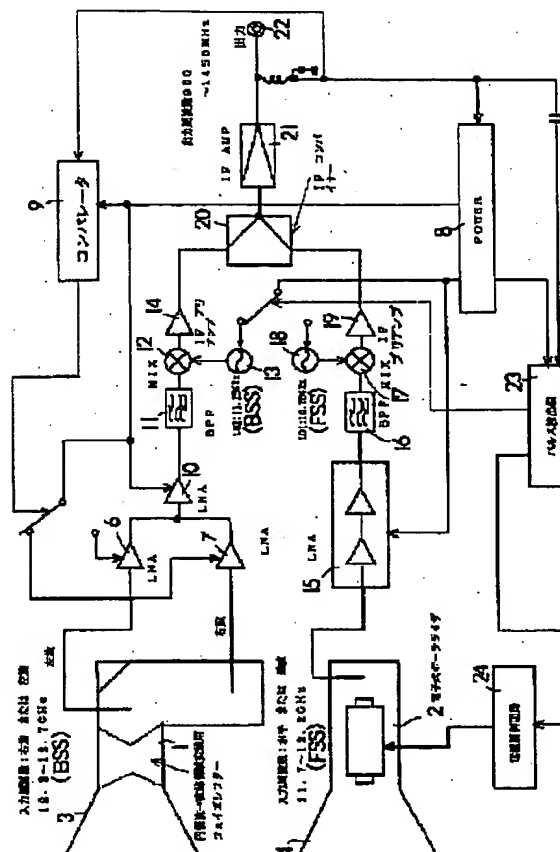
APPLICATION DATE : 01-12-95  
APPLICATION NUMBER : 07313801

APPLICANT : SHARP CORP;

INVENTOR : EKUMA SHUNJI;

INT.CL. : H01Q 19/17 H01Q 13/02 H04N 7/20

TITLE : LNB WITH TWO-INPUT FEED HORN



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To easily perform the reception of different satellite broadcasting with a single low noise block down converter (LNB).

SOLUTION: 1st and 2nd feed horn are provided for receiving linearly or circularly polarized waves, and a feed horn 2 for circularly polarized wave reception is provided with a phase shifter 1 for converting circularly polarized waves to linearly polarized waves and deriving left turn and right turn signals. Then, a feed horn 4 for linearly polarized wave reception is provided with an electronic polarizer 2 for selectively deriving either horizontally polarized signals or vertically polarized signals corresponding to a pulse signal superimposed on a power supply voltage. Besides, the selection of left turn signal and right turn signal is performed corresponding to a power supply voltage value and the selection of these horizontally polarized signal and vertically polarized signal is performed corresponding to the characteristics of pulse signal as mentioned above.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成9年(1997)6月10日

審査請求 未請求 請求項の数5 O.L (全 13 頁)

3

あり、円偏波信号を直線偏波に変換するもので、円偏波受信用LNB123ではフィードホーン125の中に内蔵される。126は直線偏波受信用LNB124のフィードホーンである。ここでLは左旋偏波、Rは右旋偏波を示している。

#### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記の従来技術においては、受信しようとする放送衛星が2個の場合、各放送衛星に対応して設けたフィードホーン毎に独立のLNBを設け、各LNBの出力をケーブルで伝送するので、アウトドアシステムとインドアシステムを結ぶケーブルは2本必要になり、また2本のケーブルより送られて来る信号を切り換える入力切替器112が必要になる。

【0009】しかも、2個のLNBの取り付け角度を自由に調整できるようにするため取付角度調整装置が必要であった。従って、アンテナユニットとして複雑、高価なものになり、また各地域で屋外に設置されたアンテナユニットのLNBの取付角度を調整せねばならないためアンテナ工事が面倒で複雑なものになるという問題があった。

【0010】本発明は、上記の問題点を鑑み、現在米国、カナダにて主流になりつつある入力周波数が11.7GHzから12.7GHzのFSS、BSS両用のアンテナユニットをコンパクトな形状で実現すると共に部品点数を削減して量産性と信頼性の向上を図り、コストパフォーマンス性に富んだしかも取り付け工事の簡単なアンテナユニットを提供することを目的とする。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の目的を達成するため、第1及び第2のフィードホーンを備えた2入力フィードホーン付きLNBにおいて第1のフィードホーンを直線偏波受信用フィードホーンとし、該直線偏波受信用フィードホーン内には、供給される電流によって入射する直線偏波信号の偏波面を任意の角度だけ回転させる機能を持った電子式ポーラライザーを設け、上記第2のフィードホーンを円偏波受信用フィードホーンとし、該円偏波受信用フィードホーン内には、円偏波信号を直線偏波信号に変換するフェイズシフターを設けた構成にする。

【0012】また、本発明は、第1及び第2のフィードホーンを備えた2入力フィードホーン付きLNBにおいて、上記第1及び第2のフィードホーンを共に直線偏波受信用フィードホーンとし、上記第1及び第2の両フィードホーン内には、供給される電流によって入射する直線偏波信号の偏波面を任意の角度だけ回転させる機能を持った電子式ポーラライザーを設けた構成にする。

【0013】本発明の2入力フィードホーン付きLNBにおいて、第1及び第2のフィードホーンで受信した受信信号をそれぞれ中間周波数に変換する第1及び第2の混合器と、第1及び第2のローカル発振器と、直線偏波

4

受信用フィードホーン内に設けた電子式ポーラライザーの電流量を制御する電流制御回路と、直線偏波信号の受信時に電源回路に重畳されるパルス信号の有無とデューティ比を検出し、検出したデューティ比に応じて上記電流制御回路の出力電流量の指令を行うと共に、上記パルス信号を検出したとき、直線偏波信号の受信回路に設けられた上記ローカル発振器を選択的に作動させるパルス検出器を設けた構成にすることができる。

【0014】また、本発明の2入力フィードホーン付きLNBにおいて、円偏波受信用フィードホーンから出力される左旋信号及び右旋信号増幅用の第1及び第2のLNAと、LNBへの供給電圧値を予め定めた基準電圧と比較して、上記第1及び第2のLNAを選択的に作動させる制御信号を導出するコンパレータを設けた構成にすることができる。

【0015】また、本発明の2入力フィードホーン付きLNBにおいて、第1及び第2の直線偏波受信用フィードホーンからの出力信号にそれぞれ対応し、受信しようとする信号に対応して選択的に動作する第1及び第2のLNAを設け、該第1及び第2のLNAの出力以降の回路を一系統にまとめた構成にすることができる。

【0016】次に本発明の作用を説明する。直線偏波受信用フィードホーンと円偏波受信用フィードホーンを設けたものでは、直線偏波受信用フィードホーンに電子式ポーラライザーを設けているため、この受信信号の偏波面の角度を当該ポーラライザーへ供給する電流を微調整（スキューと呼ぶ）することで正確に調整することができる。従ってLNBを地域によって傾けて取り付けるなどの調整をアンテナ設置工事時に行わなくともさまざまな地域にて水平かつ垂直偏波信号を最適な状態で受信することが可能となる（請求項1）。

【0017】また、2入力フィードホーンを共に直線偏波受信用フィードホーンにしたものでは、各直線偏波受信用フィードホーンは上記の直線偏波受信用フィードホーンと同じ作用をすることができ、同じ周波数帯の直線偏波信号を出す異なった衛星から到来する信号をそれぞれ最適な状態で受信できるアンテナユニットを提供することができる（請求項2）。

【0018】また、電源回路に重畳されている所定のパルス幅、デューティ比、及び波高値を持ったパルス信号により、直線偏波か円偏波の受信を選択したり、円偏波の左旋信号か右旋信号を選択したり直線偏波の垂直、水平偏波信号を選択したり、更には受信地域におけるスキュー機能を持たせることができる（請求項3、4）。

【0019】また、2入力フィードホーンを共に直線偏波受信用フィードホーンにして、両フィードホーンで受信した信号を供給電圧と予め定めた基準電圧との比較で選択的に導出し、それ以降の回路を一系統にしているので、異なった衛星からの直線偏波をさまざまな地域で最適に受信できる回路を簡単な構成にして安価に提供する

うなパルス信号を重畳し、このパルス信号の有無とデューティ比をパルス検出器 23 で検出し、この検出出力に基づいて、電流制御回路 24 の電流量を制御して、フィードホーン 4 に設けた電子式ポーラライザー 2 に供給すべき電流をコントロールすることによって行われる。

【0033】即ち、上記電子式ポーラライザー 2 は、電流制御回路 24 より供給される電流量に応じて、選択する偏波面の回転角を任意に決定する機能を持つので、電流量制御回路 24 より電子式ポーラライザー 2 に供給する電流量を制御することによって、任意の偏波面の傾きを持った水平、垂直偏波信号を選択することが可能になる。

【0034】尚、このとき、パルス検出回路 23 から、パルスの有無の判定信号も出力され、この出力信号により、FSS の衛星からの信号を受信するためのローカル発振器 18 (FSS 受信用発振周波数 10.75 GHz) の電源がオンされ、他方のローカル発振器 13 の電源はオフされる。また、上記パルス検出回路 23 により、上記パルスがないと判断された場合には、上記とは逆にローカル発振器 13 がオンし、ローカル発振器 18 がオフ状態になる。

【0035】このようにして、電子式ポーラライザー 2 により選択された信号は、LNA 15 に入力され、適切なレベルの信号に低雑音増幅された後、所望の周波数帯を通過させイメージ周波数帯の信号を除去する BPF 16 を介し、混合器 17 に供給される。

【0036】混合器 17 では、上記パルス検出器 23 の出力により予め電源電圧が供給されたローカル発振器 18 からの発振信号が混合され、950 MHz から 1450 MHz の中間周波数帯域の信号に周波数変換される。そして、適切な雑音特性と利得特性を持つように IF プリアンプ 19 で増幅された後、上記 IF コンバイナー 20 に供給され、該 IF コンバイナー 20 で、上記 IF プリアンプ 14 からの別の衛星の信号と結合し、IF アンプ 21 で増幅して出力端 22 より出力信号として導出する。

【0037】上記図 2 に示す LNB のブロック図において、BSS 衛星からの信号を受信するフィードホーン 3 内には円偏波を直線偏波に変換するためのフェーズシフター 1 が装着されている。このフェーズシフター 1 は 4 分の 1 波長位相器と呼ばれるものであるが、本実施形態ではフィードホーン 3 内に適切な長さ、幅と高さを持った金属からなる突起で構成しており、フィードホーン 3 がダイカスト成形で製作されていることを利用して、この突起もフィードホーン 3 のダイカスト成形と同時に製作して寸法精度の向上と余分な部品の廃止を実現している。

【0038】上記フィードホーン 3 による左旋偏波信号と右旋偏波信号の選択は、フィードホーン 3 からの信号が最初に入力する 1 段あるいは 2 段の HEMT (High Electron Mobility Transistor) 素子で構成した低雑音

増幅器である LNA 6 のバイアス回路への電流供給をオン、オフすることによって実現している。

【0039】すなわち LNB 5 に供給される電源電圧値が予め定めた基準の電圧値 (例えば動作電圧範囲が 12 V から 20 V であれば 15 V あたりを基準電圧とする) より高い電圧が供給される場合は、左旋偏波信号を選択し、逆に基準電圧値より低い電圧が供給される場合は、右旋偏波信号を選択する。この制御はコンパレータ (電圧比較器) 9 を用いて実現しており既存のリニア IC で構成できる。

【0040】上述のようにして選択された信号は、BPF 11 に供給される。この BPF 11 は選択された周波数帯域に対するイメージ周波数帯域の信号を除去するために設けられた 2 分の 1 波長インターディジタルフィルタと呼ばれるもので、マイクロストリップ線路の回路基板の銅箔パターンの幅や長さを理論的に設定することによって構成することができる。そして、この BPF 11 を通過した信号は、混合器 12 で、ローカル発振器 13 からの発振周波数が 11.25 MHz の信号と混合され、950 MHz から 1450 MHz の中間周波帯の信号に変換される。

【0041】混合器 12 で変換された IF 帯域の信号は IF プリアンプ 14 で適切なレベルの信号に増幅された後、IF コンバイナー 20 に供給される。この IF コンバイナー 20 は、いわゆるパワーコンバイナーと呼ばれる 2 つの入力からの信号を一つの出力に導くもので、2 つの入力と 1 つの出力の各端子におけるインピーダンス整合と、各端子間のアイソレーション特性を良好にするために設けられている。

【0042】すなわち一つの入力の信号が、もう一つの入力の信号の影響をできるだけ受けないようにする効果を狙ったものである。その後、最終段の IF アンプ 21 に供給されて、中間周波増幅が行われ、適切なレベルに増幅されると共に、出力端子とのインピーダンス整合がここでとられたのち出力端子 22 から IF 信号として出力される。

【0043】一方、フィードホーン 4 に設けた電子式ポーラライザー 2 は、図 4 に示した Revolution Angle 対 Polarizer Current 特性を満足するもので、この電子式ポーラライザー 2 の電流制御は、図 3 に示したパルスを LNB 5 の出力同軸ケーブルに重畳した電流により行う。また、この電子式ポーラライザー 2 はフェライトのファラデー効果を利用したもので小型で信頼性の高いものがすでに実現されている。

【0044】上記図 3 に示したパルス波形は従来からある機械式のポーラライザーを使用する場合に規定されているものと同一規格であり、このパルス波形のデューティ比を変化させることで水平偏波と垂直偏波をそれぞれ選択すると共に、当該パルスのデューティ比を微調整することにより、各地域における直線偏波の偏波面の傾き

に合わせた形で受信できるいわゆるスキュー効果の機能を持っている。

【0045】図3に示したパルスを検出し、電子式ポーラライザー2に適切な電流を供給するためには、パルス検出回路23と電流制御回路24が必要であるが、これらは、既存のリニア回路用トランジスタやオペアンプやリニアICで実現できる。また、パルス検出回路23は、パルスの有無も判定して、パルスのないときは、BSS衛星の円偏波信号を受信することを選択するために、BSS用の発振周波数が11.25MHzの信号を発生させるローカル発振器13の電源をオンにし、FSS用の発振周波数が10.75MHzの信号を発生させるローカル発振器18の電源をオフにする。上記パルスがあるときは、FSS衛星の直線偏波を受信することを選択するため、ローカル発振器13の電源をオフにし、ローカル発振器18の電源をオフにする。

【0046】図5は本発明の第2の実施形態であり、図2に示す第1の実施形態に対応する部分は同一符号を付し説明を省略する。図5において、4-1は、電子式ポーラライザー2-1を備えた直線偏波用のフィードホーン、15-1及び30はLNA、31はBPF、32は混合器、33はFSS用の発振周波数が10.75MHzの信号を発生させるローカル発振器、33はIFプリアンプである。

【0047】この第2の実施形態は、衛星から到来する信号が共に直線偏波である場合のもので、その周波数帯域も11.7GHzから12.2GHzであるが、2つの異なった衛星（静止軌道が異なる）から直線偏波が到来するため、2つの電子式ポーラライザー2及び2-1のスキューの程度を変える必要がある、そのため2つの入力フィードホーン4及び4-1にはそれぞれ電子式ポーラライザーを別々に設ける必要がある。

【0048】この電子式ポーラライザー2及び2-1の制御は、前述の第1の実施形態の場合と同じく、パルス検出回路23と電流制御回路24によって行われるが、どちらの衛星の信号を選択するかは前述のLNB5の供給電圧値が基準電圧より大きい小さいかを判定するコンパレータ9を設けて、それぞれのフィードホーン4及び4-1からの信号が入力されるそれぞれの初段のLNA15及び15-1のバイアス回路への電源供給をオン、オフすることによって実施する。この場合初段のLNA以外の回路はすべて共通化でき2台のLNBを使用した場合に比べ大幅な部品点数の削減が可能である。

【0049】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、1本の同軸ケーブルで2つのフィードホーンの信号の選択と水平・垂直偏波信号の選択と右旋・左旋偏波信号の選択および水平・垂直偏波信号のスキュー動作を行わせることができ、工事の簡単なアンテナユニットを提供することができる。

【0050】また、アンテナユニットとインドアシステムの間に2つの衛星からの信号の選択用入力切替器が不必要となると共にLNBをアンテナに取り付ける機構が簡単になり、コストパフォーマンス性に富んだアンテナユニットを提供することができ、2台のLNBを用いた従来のものに比べ部品点数の削減が図れ、量産性かつ信頼性の向上を図ることができる。

【0051】また、直線偏波受信用フィードホーンを2個設け、供給電圧を予め定めた基準電圧と比較して一方のフィードホーンからの信号を選択的に取り出し、それ以降の回路を一系統にしたものでは、2台のLNBを用いたものに比べ部品点数を大幅に削減し、安価で量産性および信頼性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の構成を示す傾視図である。

【図2】本発明の第1の実施形態のブロック図である。

【図3】本発明に用いる電子式ポーラライザーを制御するためのパルス信号の波形図である。

【図4】本発明に用いる電子式ポーラライザーの特性図である。

【図5】本発明の第2の実施形態のブロック図である。

【図6】従来の衛星放送受信システムのブロック図である。

【図7】異なった衛星からの信号を受信する従来の衛星放送受信システムのブロック図である。

【図8】直線偏波を受信する場合のLNBとアンテナと受信信号の概念図である。

【図9】従来例（図8）により異なる衛星放送信号を受信する場合の概念図である。

【図10】2個の独立したLNBにより異なる放送の信号を受信する場合の概念図である。

【図11】図10の動作説明図である。

【符号の説明】

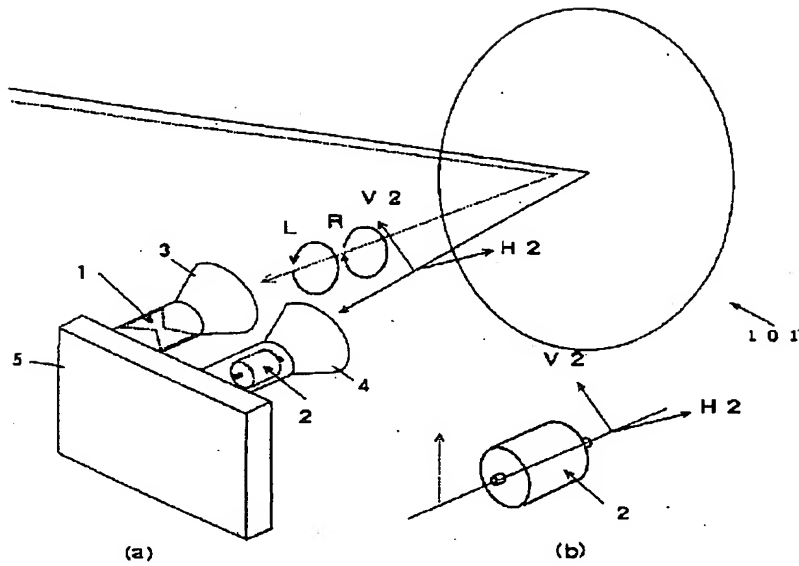
- 1 フェイズシフター
- 2 電子式ポーラライザー
- 3 円偏波受信用フィードホーン
- 4 直線偏波受信用フィードホーン
- 5 LNB
- 6 LNA
- 7 LNA
- 8 電源
- 9 コンパレータ
- 12 混合器
- 13 ローカル発振器
- 17 混合器
- 18 ローカル発振器
- 23 パルス検出器
- 24 電流制御回路
- 2-1 電子式ポーラライザー
- 4-1 直線偏波受信用フィードホーン

15-1 LNA

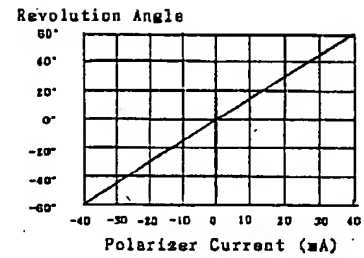
33 ローカル発振器

32 混合器

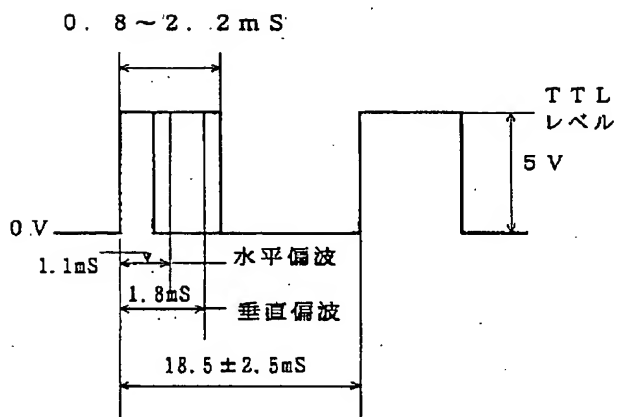
【図1】



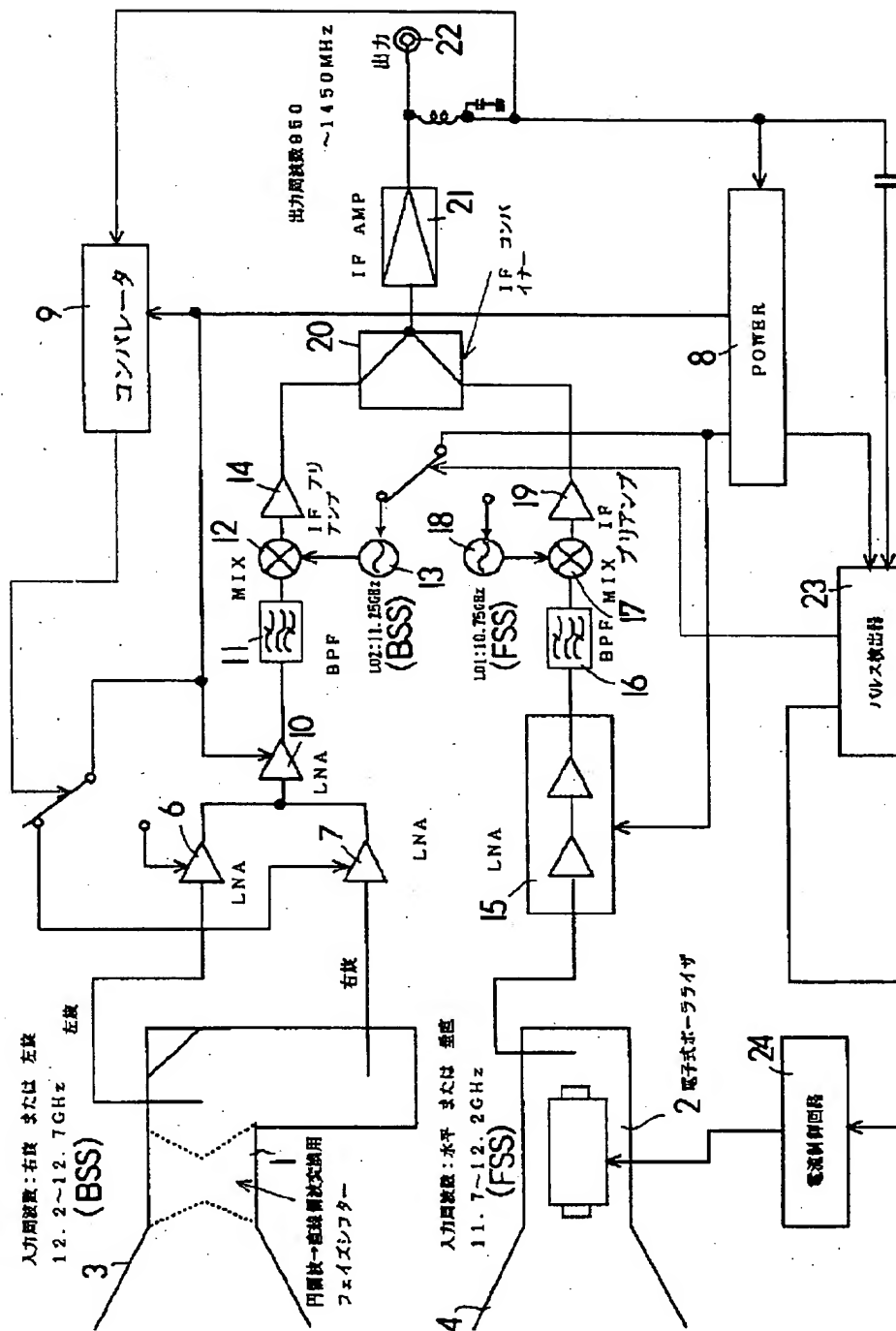
【図4】



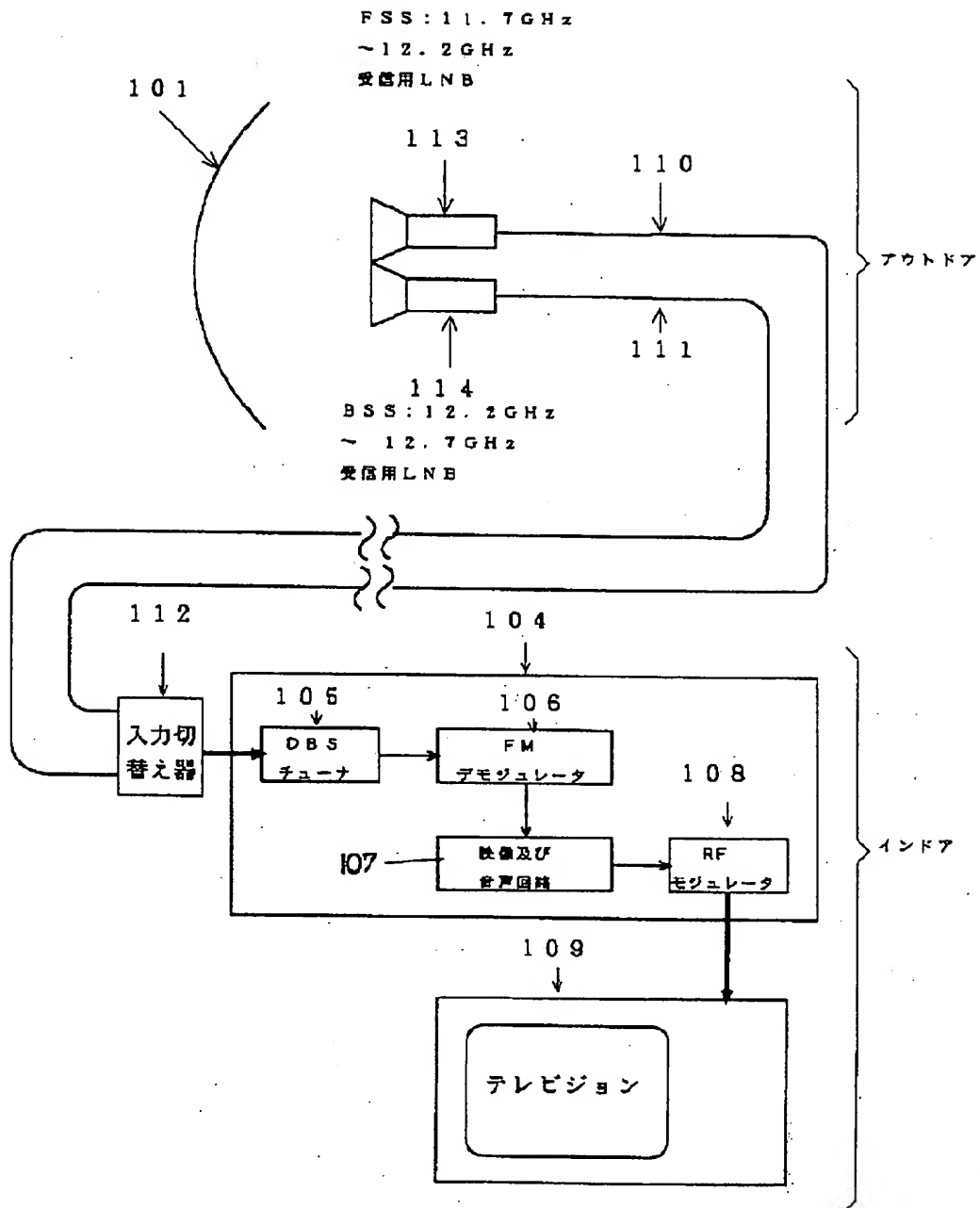
【図3】



【図2】



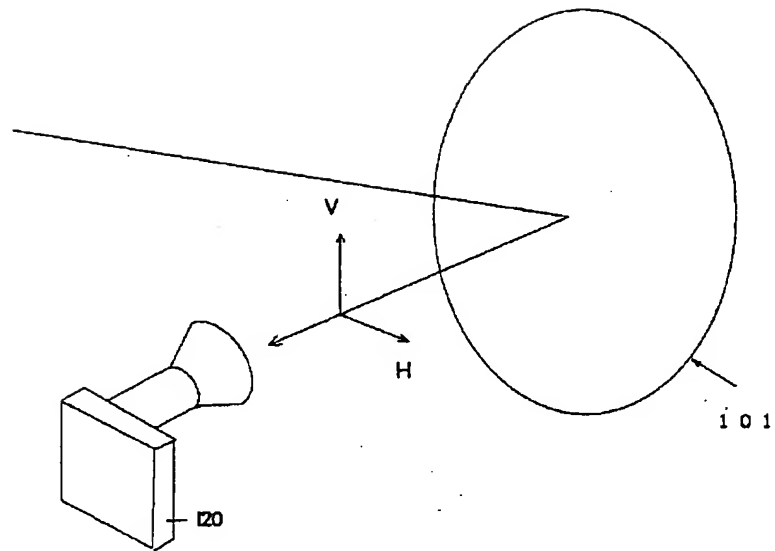
【図7】



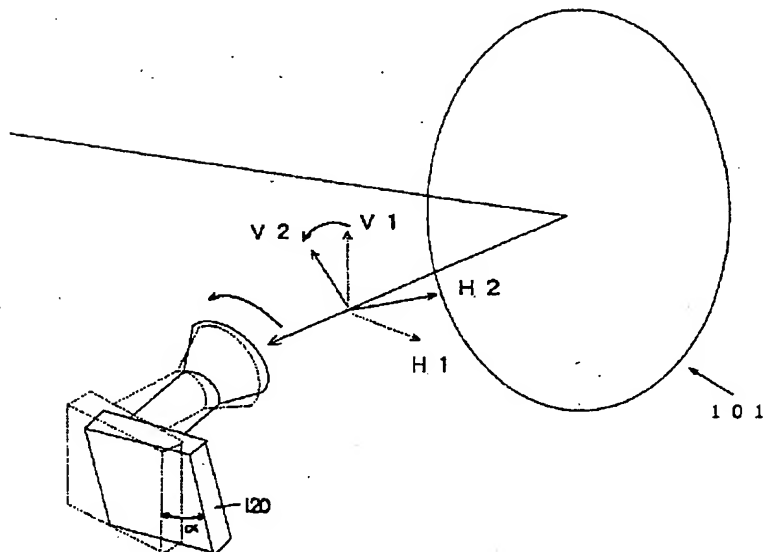
衛星放送受信システム (米国 FSS &amp; BSS)



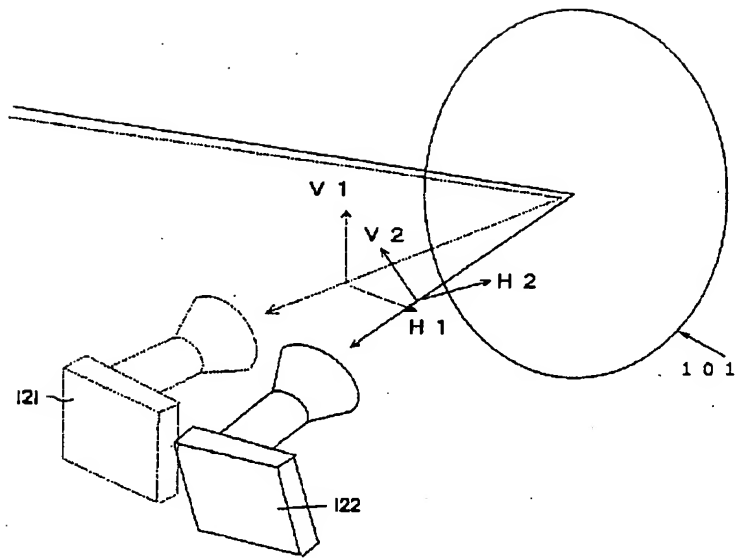
【図 8】



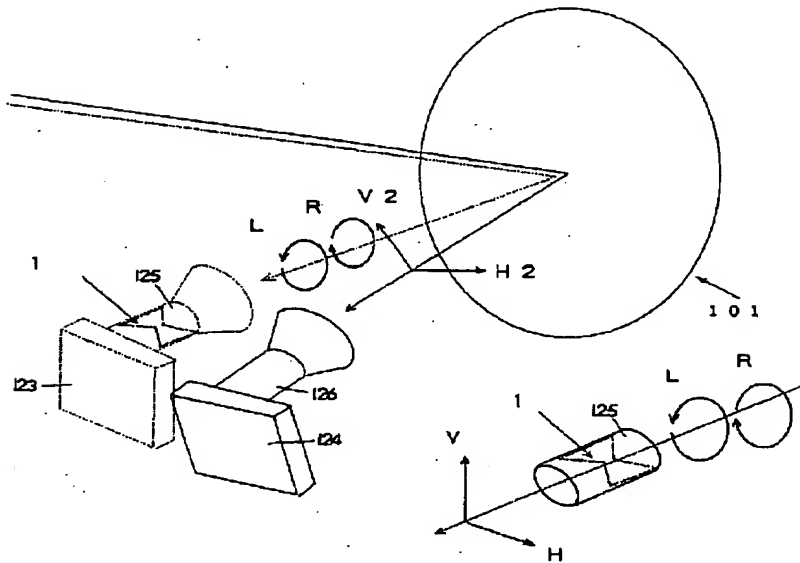
【図 9】



【図10】



【図11】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**